

“Los niveles de ruido en un centro de secundaria”



4º Concurso “Diviértete con la Estadística”

Categoría B

*A nuestra profesora Conchi,
por todo lo que nos enseñó sobre el ruido.*

Índice

1. TÍTULO Y PARTICIPANTES.....	2
2. OBJETIVOS.....	3
3. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS.....	4
3.1. DISEÑO DEL EXPERIMENTO.....	4
3.2. Recogida de datos.....	6
3.3. VARIABLES DE ESTUDIO.....	9
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.	10
4.1. NIVEL DE RUIDO EN EL HALL A LA SALIDA DEL RECREO.....	10
4.2. NIVEL DE RUIDO EN LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN.....	13
4.3. NIVEL DE RUIDO EN LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN.....	16
5. CONCLUSIONES FINALES.....	19

1. TÍTULO Y PARTICIPANTES.

TÍTULO: “Los niveles de ruido en un centro de secundaria”.

- ALUMNOS PARTICIPANTES.

- **Juan Carlos Martín Pinto.**
- **Noel Duarte Pérez.**
- **Samuel Molano Rodrigo.**
- **Manuel Rodríguez Gutierrez.**

- CURSO: 3º ESO.

- CATEGORÍA EN LA QUE PARTICIPA: B

- TUTOR:

- José Pedro Martín Lorenzo.

- CENTRO:

I.E.S.O. Vía Dalmacia
Avda.Fuente de beber s/n
10.830 – Torrejoncillo (Cáceres)
Tlfno: 927185100
e-mail: ieso.torrejoncillo@edu.gobex.es



2. OBJETIVOS.

El I.E.S.O. Vía Dalmacia está situado en la localidad de Torrejoncillo (Cáceres). En él cursan enseñanza secundaria obligatoria los alumnos de las localidades de Holguera, Valdencín, Portezuelo, Cañaveral, Casas de Millán, Pedroso de Acim y Torrejoncillo. Además hay un Programa de Cualificación Profesional Inicial por la especialidad de Oficina, un primer curso de Formación Profesional Básica por la especialidad de informática, un Ciclo de Grado Medio por la especialidad “Sistemas Microinformáticos y Redes” y un primer curso del Ciclo de Grado Superior de “Diseño de Aplicaciones Webs”.

Nuestro objetivo será medir los niveles de ruido en distintas dependencias del centro y realizar un análisis a partir de ellos para poder establecer unos criterios de actuación de manera que el clima de trabajo, la marcha normal de las clases o el tiempo de ocio y descanso en el recreo sea el más adecuado.

Las bases teóricas para nuestro estudio las hemos recogido del trabajo “Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales” de Antonio D. Águila Soto y del artículo de la Revista San Hig 1992 “Evaluación de los efectos del ruido Ambiental” de M. Morales Suárez-Varela.

A partir de los datos teóricos que nos facilitan ambos trabajos, compararemos los datos obtenidos en nuestro estudio y extraeremos las conclusiones oportunas.

Por último nos gustaría facilitar a la dirección del centro una batería de recomendaciones y medidas que faciliten al eliminación de la contaminación acústica en el centro.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS.

3.1. DISEÑO DEL EXPERIMENTO.

Nuestro centro, como cualquier otro centro educativo, tiene distintas dependencias, con diferencias notables en cuanto al número de personas que normalmente las frecuentan o/y la situación según el momento del día (entiéndase esto último, por ejemplo, la diferencia de ruido en un aula en clase normal y la salida a un recreo).

Las mediciones se han realizado con un **sonómetro** que ha adquirido el departamento de Física y Química y que nos da el nivel de ruido en **decibelios (dB)**.

El Nivel de intensidad acústica es la expresión de la intensidad acústica e una escala logarítmica **L_i** , medida en decibelios (dB) mediante la siguiente ecuación:

$$L_i = 10 \text{ Log } (I/I_0) \text{ (dB)}$$



En el diseño de este experimento se establecieron tres dependencias bien diferenciadas en las que se harían mediciones con unas condiciones lo más idénticas posibles, en cada uno de ellas. Las ubicaciones fueron:

- **La oficina de administración.**
- **El aula de 1º ESO – A.**

- **El Hall.**

Descripción de las ubicaciones y momento de recogida de datos.

- **La oficina de administración** está situada en la segunda planta. Es una sala de unos 40 m². En ella trabaja el administrador informático del centro y la administrativa, hay tres ordenadores encendidos normalmente, con la posibilidad que haya alguno más. Se decide realizar la toma de datos a las 10:30 h. momento en el que los alumnos suelen estar en clase y el clima de trabajo es el más parecido al que se respira la mayor parte de la jornada laboral.
- **El aula de 1º ESO – A.** Es un espacio de unos 60 m² con capacidad para 30 alumnos. La toma de datos se realiza los jueves a 4ª hora en clase de matemáticas, momento en el que hay 19 alumnos.
- **El Hall** del instituto en los instantes de la salida de los alumnos al recreo. Es un espacio de unos 200 m² con doble altura.

3.2. Recogida de datos.

Los datos se han intentado recoger en unas condiciones muy parecidas en cada una de las ubicaciones anteriormente mencionadas.

La forma de tomar los datos era entra en la dependencia en cuestión y hacer tres mediciones separadas por un minuto. Posteriormente se tomaba como dato la media de estas tres mediciones. Estos datos se almacenaban en una hoja de cálculo.

Los datos obtenidos en las distintas ubicaciones han sido los siguientes:

UBICACIÓN: HALL

DIA	HORA	LUGAR	DATO 1	DATO 2	DATO 3	MEDIA
1ªMedida	Recreo	Hall	73,3	85,4	85,5	81,40
2ªMedida	Recreo	Hall	73,3	81,7	88,5	81,17
3ªMedida	Recreo	Hall	80,4	77,5	82,7	80,20
4ªMedida	Recreo	Hall	69,8	64,3	60,7	64,93
5ªMedida	Recreo	Hall	71,6	71,5	73,3	72,13
6ªMedida	Recreo	Hall	75,4	74,9	79,8	76,70
7ªMedida	Recreo	Hall	88,4	81	78,5	82,63
8ªMedida	Recreo	Hall	88,3	80,2	83,3	83,93
9ªMedida	Recreo	Hall	78,5	75,5	80,4	78,13
10ªMedida	Recreo	Hall	79,8	82,9	85,4	82,70
11ªMedida	Recreo	Hall	80,3	73,8	74,7	76,27
12ªMedida	Recreo	Hall	78,3	79,6	70,9	76,27
13ªMedida	Recreo	Hall	82,7	83,8	84,3	83,60
14ªMedida	Recreo	Hall	78,4	79,9	77,7	78,67
15ªMedida	Recreo	Hall	76,2	80,7	81,2	79,37
16ªMedida	Recreo	Hall	75,2	82	77,6	78,27
17ªMedida	Recreo	Hall	90,6	91,2	88,5	90,10
18ªMedida	Recreo	Hall	83,3	86,9	79,4	83,20
19ªMedida	Recreo	Hall	77,2	73,5	77,8	76,17
20ªMedida	Recreo	Hall	70,4	73,6	74,3	72,77
21ªMedida	Recreo	Hall	65,6	68,3	68,7	67,53
22ªMedida	Recreo	Hall	88	83,8	87,6	86,47

UBICACIÓN: OFICINA DE ADMINISTRACIÓN.

DÍA	Hora	Lugar	Dato 1	Dato 2	Dato 3	Media
1ªMedida	3ºHora	Secretaria	67,9	57,8	67,9	64,53
2ªMedida	3ºHora	Secretaria	64,4	60,6	66,7	63,90
3ªMedida	3ºHora	Secretaria	57,7	25,3	57,7	46,90
4ªMedida	3ºHora	Secretaria	59,9	57,7	59,7	59,10
5ªMedida	3ºHora	Secretaria	57,9	47,4	59,5	54,93
6ªMedida	3ºHora	Secretaria	66,7	59,1	66,7	64,17
7ªMedida	3ºHora	Secretaria	63,8	60,9	69,1	64,60
8ªMedida	3ºHora	Secretaria	63,9	57	63,9	61,60
9ªMedida	3ºHora	Secretaria	61,7	55,5	61,7	59,63
10ªMedida	3ºHora	Secretaria	66,1	52,2	66,1	61,47
11ªMedida	3ºHora	Secretaria	59,6	69,5	69,5	66,20
12ªMedida	3ºHora	Secretaria	62,1	53,3	62,1	59,17
13ªMedida	3ºHora	Secretaria	58,7	54,8	60,1	57,87
14ªMedida	3ºHora	Secretaria	67	63,9	67	65,97
15ªMedida	3ºHora	Secretaria	63,2	69,9	63,2	65,43
16ªMedida	3ºHora	Secretaria	68,3	53,7	68,3	63,43
17ªMedida	3ºHora	Secretaria	64,2	52,1	70,8	62,37
18ªMedida	3ºHora	Secretaria	58,1	52	69,4	59,83
19ªMedida	3ºHora	Secretaria	55,1	42,6	62,5	53,40
20ªMedida	3ºHora	Secretaria	66,2	63,1	3	44,10
21ªMedida	3ºHora	Secretaria	73	60,4	65,5	66,30
22ªMedida	3ºHora	Secretaria	47,2	31,9	47,2	42,10
23ªMedida	3ºHora	Secretaria	61	47,5	70,8	59,77
24ªMedida	3ºHora	Secretaria	60,5	49,7	66,4	58,87
25ªMedida	3ºHora	Secretaria	67,4	60	70,8	66,07
26ªMedida	3ºHora	Secretaria	55	43,4	66,6	55,00
27ªMedida	3ºHora	Secretaria	62,9	39,5	62,9	55,10
28ªMedida	3ºHora	Secretaria	62,7	56	60	59,57
29ªMedida	3ºHora	Secretaria	68	59	68	65,00
30ªMedida	3ºHora	Secretaria	64,4	60,5	64,5	63,13
31ªMedida	3ºHora	Secretaria	63	58,9	63,9	61,93

UBICACION: 1º ESO – A.

DÍA	Hora	Lugar	Dato 1	Dato 2	Dato 3	Media
1ªMedida	4º Hora	1º A	71,4	59,1	3	44,50
2ªMedida	4º Hora	1º A	60,1	52,6	60,1	57,60
3ªMedida	4º Hora	1º A	62,4	50,3	64,3	59,00
4ªMedida	4º Hora	1º A	76	60,3	75	70,43
5ªMedida	4º Hora	1º A	61,3	59,5	71,2	64,00
6ªMedida	4º Hora	1º A	82,5	67,7	87,3	79,17
7ªMedida	4º Hora	1º A	68,9	60,4	76,2	68,50
8ªMedida	4º Hora	1º A	68,7	63	86,7	72,80
9ªMedida	4º Hora	1º A	81,7	78,4	81,8	80,63
10ªMedida	4º Hora	1º A	68,1	76,6	63,6	69,43
11ªMedida	4º Hora	1º A	69,7	56,1	69,7	65,17
12ªMedida	4º Hora	1º A	70,4	74,4	59,1	67,97
13ªMedida	4º Hora	1º A	75,7	58,8	75,7	70,07
14ªMedida	4º Hora	1º A	75,1	65,1	78,6	72,93
15ªMedida	4º Hora	1º A	68,7	58,9	71,2	66,27
16ªMedida	4º Hora	1º A	69,7	57,4	73,1	66,73
17ªMedida	4º Hora	1º A	65,4	58,1	65,9	63,13
18ªMedida	4º Hora	1º A	68,2	59,4	69,5	65,70
19ªMedida	4º Hora	1º A	87,2	66,6	87,9	80,57
20ªMedida	4º Hora	1º A	58	38,4	59,5	51,97
21ªMedida	4º Hora	1º A	53,6	71,8	36	53,80
22ªMedida	4º Hora	1º A	73,5	74,8	52,8	67,03
23ªMedida	4º Hora	1º A	64,2	77,2	50,8	64,07
24ªMedida	4º Hora	1º A	68,4	35,6	68,4	57,47
25ªMedida	4º Hora	1º A	83,1	66	83,2	77,43
26ªMedida	4º Hora	1º A	76,4	66,4	79,5	74,10
27ªMedida	4º Hora	1º A	73,4	67,8	52,3	64,50
28ªMedida	4º Hora	1º A	70,8	59,4	74,7	68,30
29ªMedida	4º Hora	1º A	86	60,3	86	77,43
30ªMedida	4º Hora	1º A	73,4	57,7	73,4	68,17
31ªMedida	4º Hora	1º A	63,8	53,2	63,8	60,27
32ªMedida	4º Hora	1º A	57,7	48,4	34,6	46,90
33ªMedida	4º Hora	1º A	62	60,4	74,9	65,77

3.3. VARIABLES DE ESTUDIO.

Las variables estadísticas que se han estudiado son:

- **El nivel de ruido en el Hall del instituto a la salida al recreo.**
- **El nivel de ruido en la oficina de administración.**
- **El nivel de ruido en el aula de 1º ESO – A.**

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

4.1. NIVEL DE RUIDO EN EL HALL A LA SALIDA DEL RECREO.

La siguiente variable mide el ruido producido por los alumnos en el hall del instituto al salir al recreo. Cada día se realizaron tres mediciones separadas por un minuto y se ha tomado como dato la media aritmética de las tres. En total se han tomado 22 datos.

- Variable aleatoria: Nivel de ruido en el hall a la salida del recreo.
- Tipo de variable: Cuantitativa continua.

En primer lugar vamos a determinar el nº de Clases en el que vamos a agrupar los datos. Para ello utilizaremos la regla de **Sturges** ($c^1 = \text{Ent}(1 + 3,322 \log (N))$).

En nuestro caso $c = \text{Ent}^2(1 + 3,322 \log (22)) = 5$

Tomando como límite inferior de la primera clase la parte entera del dato más pequeño y como límite superior de la última clase la parte entera del mayor de los datos más uno, la tabla de frecuencias quedó del siguiente modo. Dicha tabla se calculó con el programa LibreOffice Calc.

- Tabla de frecuencia.

Clases	Mi	fi	Fi	fi*Mi	fi*Mi*Mi
[64 - 69,4)	66,7	2	2	133,40	8.897,78
[69,4 – 74,8)	72,1	2	4	144,20	10.396,82
[74,8 – 80,2)	77,5	8	12	620,00	48.050,00
[80,2 – 85,6)	82,9	8	20	663,20	54.979,28
[85,6- 91)	88,3	2	22	176,60	15.593,78
		22		1.737,40	137.917,66

- Parámetros de centralización:
 - **Moda** (en lo sucesivo **Mo**): **77,5** y **82,9** o **Clases Modales**: **[74,8 – 80,2)** y **[80,2 – 85,6)**

1 c = nº de Clases.

2 Ent = Parte entera.

- **Mediana** (en lo sucesivo **Me**): **77,5**
- **Media** (en lo sucesivo \bar{x}): **78,97**
- Parámetros de posición:
 - **Primer Cuartil** (en lo sucesivo **Q1**): 77,5
 - **Segundo Cuartil** (en lo sucesivo **Q2**): 77,5
 - **Tercer Cuartil** (en lo sucesivo **Q3**): 82,9
- Parámetros de dispersión:
 - **Rango o Recorrido** (en lo sucesivo **R**): $90,10 - 64,93 = 25,17$.
 - **Varianza** (en lo sucesivo σ^2): **32,29**.
 - **Desviación Típica** (en lo sucesivo σ): **5,68**.
- **Coefficiente de variación** (en lo sucesivo **CV**): **0,07 (7%)**.

Histograma

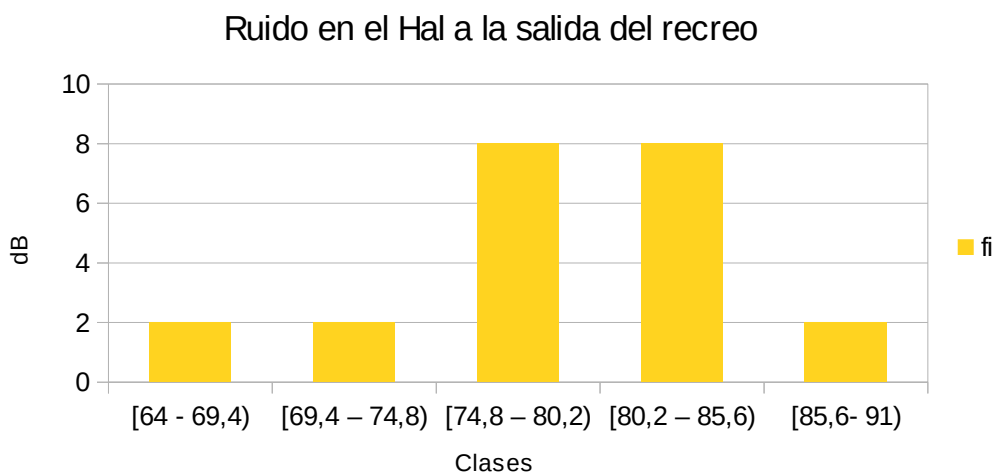
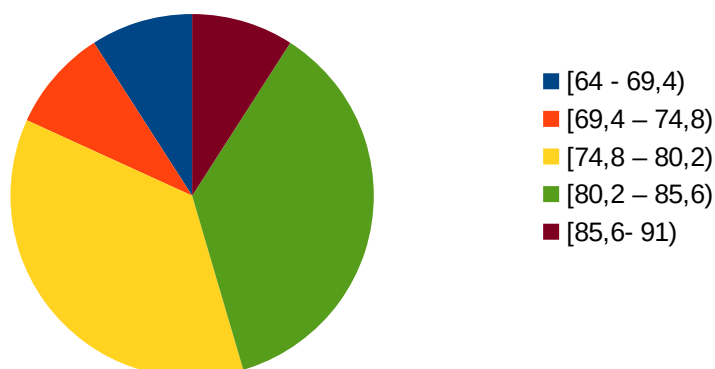


Diagrama de sectores

Ruido en el Hall a la salida del recreo



- **Interpretación de los resultados.**

Según los datos obtenidos del estudio, en el 72,7% de las ocasiones, los niveles de ruido en el hall oscilan entre 75 db y 85 db, niveles muy altos que pueden llegar a dañar el oído humano.

Los datos se encuentran muy centrados ya que la media, la mediana y la moda se diferencian en apenas 1 dB. Datos que se ven reforzados por los valores de los cuartiles, donde apenas hay 5 dB de separación entre Q1 y Q3.

Los parámetros de dispersión nos demuestran que los datos están bastante concentrados en torno a la media, con una **desviación típica** que no llega a los 6 dB.

Por último el CV (desviación estándar como porcentaje de la media aritmética) apenas representa un 7% demostrando que los datos son muy homogéneos.

Con todo lo anteriormente expuesto, los datos obtenidos nos dan confianza alta para poder extrapolarlos a los niveles de ruido en el hall todos los días del año, detectando un posible problema de contaminación acústica en el momento de salir al recreo que expondremos en la conclusiones finales al compararlos con los valores teóricos.

4.2. NIVEL DE RUIDO EN LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN.

La siguiente variable mide el ruido existente en la oficina de administración, lugar donde trabajan el administrador informático del centro y la administrativa. En ella hay tres ordenadores encendidos normalmente, con la posibilidad que haya alguno más. Las mediciones se realizan sobre las 10:30 h. momento en el que los alumnos suelen estar en clase y el clima de trabajo es el más parecido al que se respira la mayor parte de la jornada laboral. En total se han tomado 31 datos.

- Variable aleatoria: Nivel de ruido en la oficina de administración.
- Tipo de variable: Cuantitativa continua.

Número de clases: $c = \text{Ent}(1 + 3,322 \log(31)) = 5$

Tomando como límite inferior de la primera clase la parte entera del dato más pequeño y como límite superior de la última clase la parte entera del mayor de los datos más uno, la tabla de frecuencias quedó del siguiente modo. Dicha tabla se calculó con el programa LibreOffice Calc.

- Tabla de frecuencia.

Clases	Mi	fi	Fi	fi*mi	fi*M _i *M _i
[42 – 47)	44,5	3	3	133,50	5.940,75
[47 – 52)	49,5	0	3	0,00	0,00
[52 – 57)	54,5	4	7	218,00	11.881,00
[57 – 62)	59,5	11	18	654,50	38.942,75
[62 – 67)	64,5	13	31	838,50	54.083,25
		31		1.844,50	110.847,75

- Parámetros de centralización:
 - **Mo: 64,5** o **Clase Modal: [62 – 67).**
 - **Me: 59,5**
 - \bar{x} : **59,5**
- Parámetros de posición:
 - **Q1: 59,5**
 - **Q2: 59,5**

- **Q3:** 64,5
- **Parámetros de dispersión:**
 - **R:** 66,3 – 42,1 = **24,2**.
 - **Varianza** (en lo sucesivo σ^2): **35,48**.
 - **Desviación Típica** (en lo sucesivo σ): **5,96**.
- **Coefficiente de variación** (en lo sucesivo **CV**): **0,01 (10%)**.

Gráficos

Diagrama de barras en 3D

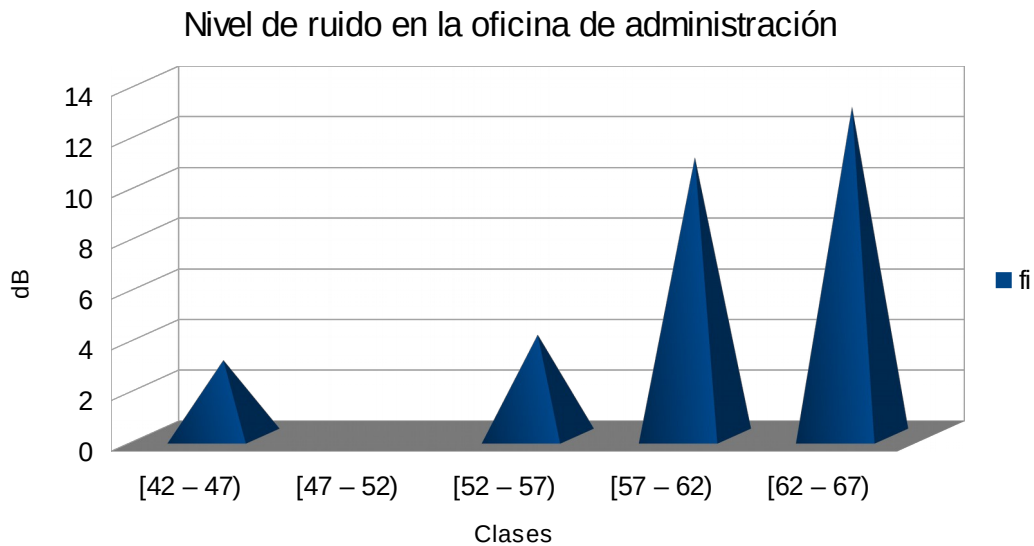
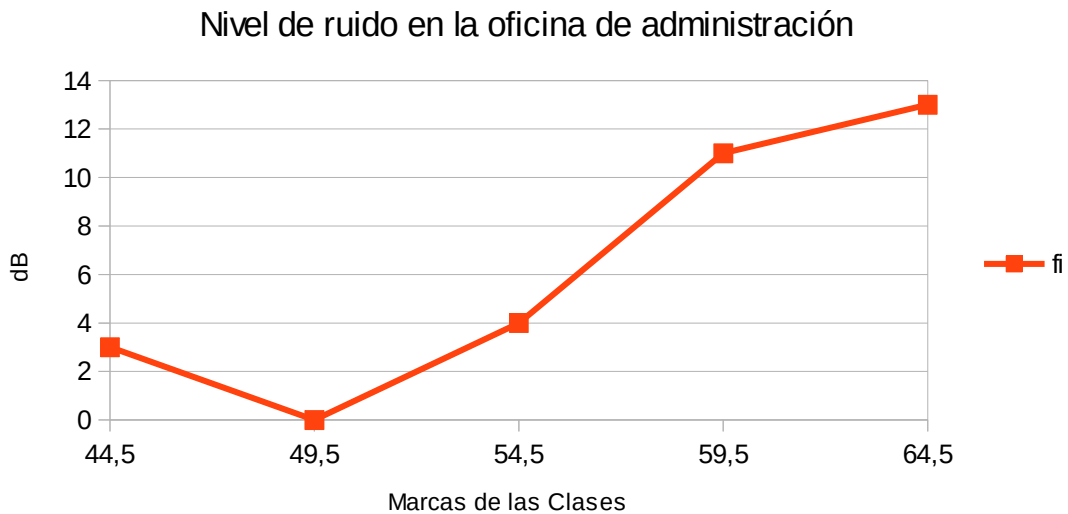


Gráfico de líneas



- **Interpretación de los resultados.**

Al contrario que pasaba en la toma de datos en el hall, en este caso las mediciones se encuentran muy lejanas a la media, encontrándose la mayor parte de ellos cercanos al extremo superior del recorrido. El 77,4% de los datos se encuentran entre 57 y 67 dB., niveles acordes a los estándares de trabajo en una oficina.

Las medidas de la Mediana y la Media casualmente coinciden, pero están bastante alejadas de la Moda, siendo la clase modal la clase más alta. Los cuartiles nos vienen a demostrar, que los datos están concentrados en el tramo final del recorrido, coincidiendo Q1 con Q2 y siendo Q3 la marca de la última clase.

Los parámetros de dispersión nos informan que los datos no se encuentran muy dispersos en torno a la media, con una **desviación típica** que de escasos 6 dB.

Un 10% de CV demostrando que los datos son bastante homogéneos.

Al igual que en la primera variable, los datos obtenidos nos vuelven a dar bastante confianza para poder extrapolarlos a los niveles de ruido en la oficina de administración, siendo estos niveles acordes a un lugar con una acústica para el desempeño del trabajo. En la conclusiones finales los compararemos con los valores teóricos para refrendar lo dicho anteriormente.

4.3. NIVEL DE RUIDO EN LA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN.

La siguiente variable mide el ruido existente en el aula de 1º ESO – A . La toma de datos se realizó los jueves a 5ª hora en clase de matemáticas, momento en el que hay 19 alumnos. En total se hicieron 33 mediciones.

- **Variable aleatoria:** Nivel de ruido en el aula de 1º A.
- **Tipo de variable:** Cuantitativa continua.

Número de clases: $c = \text{Ent}(1 + 3,322 \log (33)) = 6$

Tomando como límite inferior de la primera clase la Parte Entera del dato más pequeño y como límite superior de la última clase la parte entera del mayor de los datos más uno, la tabla de frecuencias quedó del siguiente modo. Dicha tabla se calculó con el programa LibreOffice Calc.

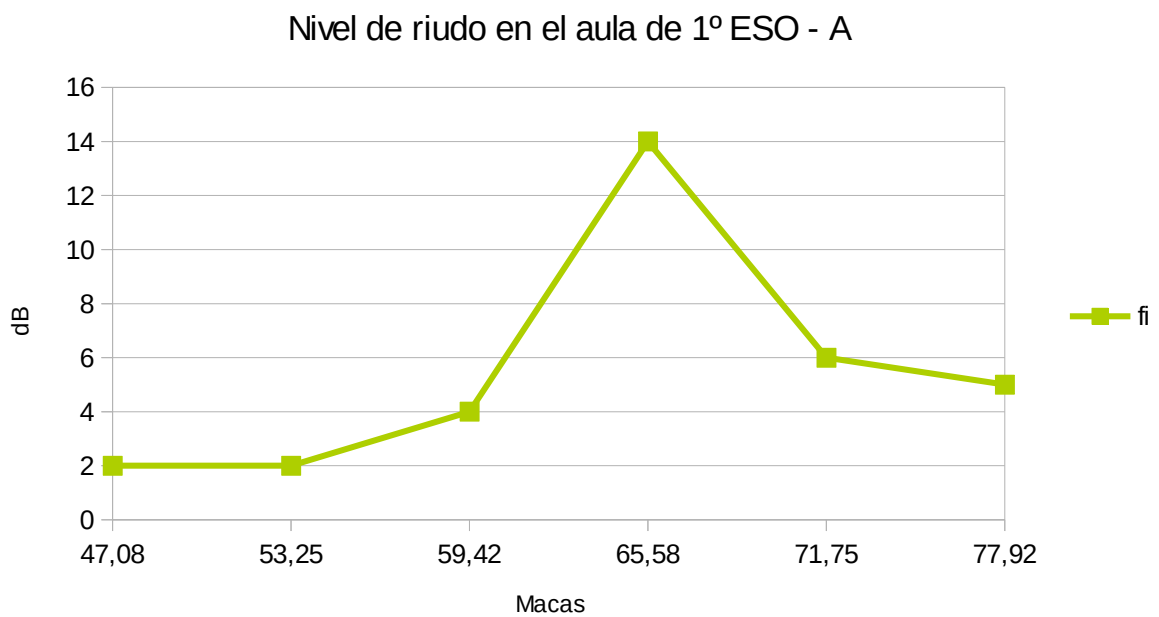
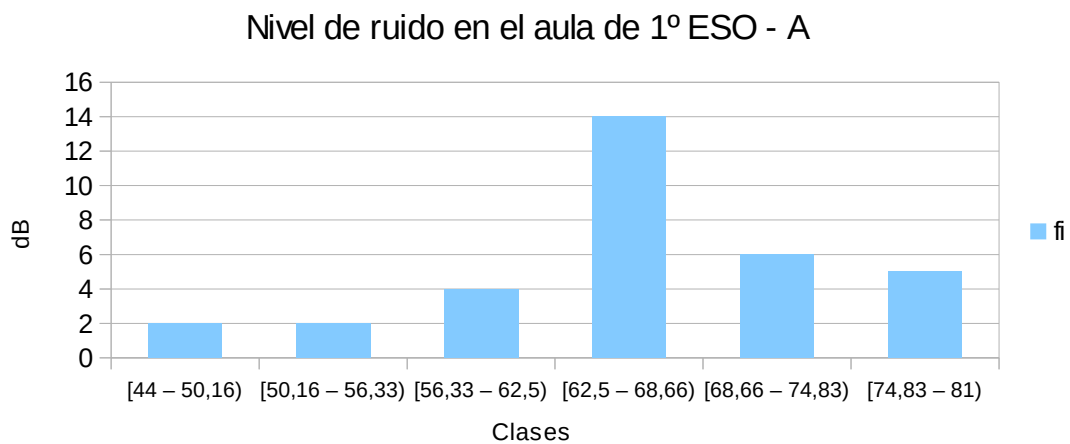
- **Tabla de frecuencias.**

Clases	Mi	fi	Fi	fi*Mi	fi*Mi*Mi
[44 – 50,16)	47,08	2	2	94,17	4.433,68
[50,16 – 56,33)	53,25	2	4	106,50	5.671,13
[56,33 – 62,5)	59,42	4	8	237,67	14.121,36
[62,5 – 68,66)	65,58	14	22	918,17	60.216,43
[68,66 – 74,83)	71,75	6	28	430,50	30.888,38
[74,83 – 81)	77,92	5	33	389,58	30.355,03
		33		2.176,58	145.686,01

- Parámetros de centralización:
 - **Mo: 65,58** o **Clase Modal: [62,5 – 68,66).**
 - **Me: 65,58**
 - \bar{x} : **65,96**
- Parámetros de posición:
 - **Q1: 59,42**
 - **Q2: 65,58**
 - **Q3: 71,75**

- Parámetros de dispersión:
 - **R**: $80,63 - 44,5 = 36,13$.
 - **Varianza** (en lo sucesivo σ^2): **64,39**.
 - **Desviación Típica** (en lo sucesivo σ): **8,02**.
- **CV**: **0,12 (12%)**.

Gráficos



- **Interpretación de los resultados.**

De las tres variables estudiadas es en la que aparecen los datos más repartidos, distribuidos de forma numerosa en la clase central y disminuyendo a medida que nos alejamos a los extremos. Casi el 50% estudiados se encuentran entre 62 y 68 dB niveles acordes para el desarrollo normal de una clase.

Las medidas de la Mediana, la Media y la Moda prácticamente coinciden casualmente coinciden, por lo que es una variable muy centrada. Los cuartiles nos vienen a refrendar lo anterior, equidistando ambos Q1 y Q1 de la Me.

De las tres variables es la que más dispersión presenta, tango en términos absolutos, con una **desviación típica** que supera los 8 dB, así como relativos con un 12% de CV. A pesar de ello los datos presentados, al igual que las dos anteriores son homogéneos.

Los datos obtenidos con confirman una confianza para poder extrapolarlos a los niveles de ruido a lo largo en dicho aula a los largo del curso, siendo estos niveles propicios a la hora de impartir una clase. En la conclusiones finales los compararemos con los valores teóricos de otros trabajos.



5. CONCLUSIONES FINALES.

Según los datos que aparecen en el trabajo **“Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales”** de **Antonio D. Águila Soto** la guía del nivel de ruido en condiciones normales de ruido son los siguientes:

Alrededor de: dB	Zonas / ruidos de referencia
130	Aviones
110	Martillo neumático
100	Taladradoras
85	Imprentas, tornos
75	Escritura de máquinas, cabinas de camiones
65	Conversación en oficinas
55	Salas de control
45	Oficinas pequeñas y tranquilas
10	Salas aisladas de ruido
0	Umbral de audición

“La valoración del ruido la debemos hacer en función del trabajo realizado. Existe riesgo de daño en la audición cuando el nivel de ruido es mayor a 80 dB. En este caso se recomienda el uso de protectores auditivos.”

Por otro lado el artículo de la **Revista San Hig 1992 “Evaluación de los efectos del ruido Ambiental”** de **M. Morales Suárez-Varela** dice que *“los niveles sonoros diurnos en zonas residenciales no deberían superar los 65 dB”*.

a) Los **niveles ruido en el hall a la salida del recreo** son excesivamente altos, rozando y sobrepasando en muchas ocasiones los 80 dB, que como hemos dicho anteriormente, puede provocar, con según los estudios **Antonio D. Águila Soto**, daños en la audición. Teniendo en cuenta que esos picos sólo se dan en la salida atenuándose paulatinamente a continuación, no significa un riesgo grave en la salud de los alumnos y demás usuario, no obstante, se recomienda que el centro tome medidas al respecto para que estos niveles bajen y se sitúen en uno parámetros aceptable.

b) Según los datos obtenidos en el estudio realizado en la oficina de administración, no sobrepasan los niveles aconsejados tanto en el trabajo de **Antonio D. Águila Soto** como en el de **M. Morales Suárez-Varela**, pues podemos estimarlo por la media del estudio realizado, **59,5 dB** , por debajo de los 65 dB que se recomienda en la Zona “Conversación en oficina” o “niveles sonoros en zonas residenciales”.

No obstante si considerásemos la oficina de administración como Zona “oficinas pequeñas y tranquilas” sobrepasaríamos con creces los niveles recomendables que son de 45 dB, aunque estando situada dentro de un instituto, con el volumen de personas que todos los días pasan por sus instalaciones, consideramos apropiado establecerla dentro de la primera zona reseñada.

Por lo tanto concluimos que el nivel de ruido en la oficina de administración es el apropiado para que los trabajadores desempeñen sus trabajos.

c) El aula de 1º ESO – A, la podríamos considerar dentro de la Zona “Conversación en oficina” donde se recomienda, como hemos dicho anteriormente, para el desempeño de la actividad unos niveles de 65 dB. En este caso, después de los estudios realizados, los niveles de ruido rondan esta medida, de hecho, podemos estimarla por la media que es 65,96 dB, prácticamente coinciden con los valores teóricos recomendados. Por lo que concluimos que el clima sonoro en esta clase es el correcto para el desarrollo de la misma.

6. POSIBLES AMPLIACIONES DE ESTE ESTUDIO.

Queda pendiente la ampliación de toma de datos en más aulas, para tener una idea global del ruido en este centro educativo, donde tendríamos en cuenta, distintos profesores impartiendo clase a distintos grupos.

Otra posible ampliación de este trabajo son los niveles de ruido, la distancia a la que se encuentran las personas y el número de persona en cada aula.

Pero eso lo dejaremos para otra ocasión, esperemos no se muy lejana.